

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-257979

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/91
H03M 7/30
H04N 1/41
H04N 5/92
H04N 7/24

(21)Application number : 2000-068674

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.03.2000

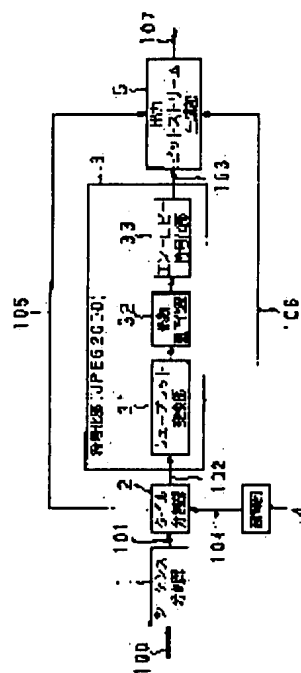
(72)Inventor : FUKUHARA TAKAHIRO

(54) DEVICE AND METHOD FOR ENCODING IMAGE, SIGNAL TRANSMITTING METHOD,
DEVICE AND METHOD FOR DECODING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform image encoding capable of flexibly dealing with not only a still picture but also the set of still pictures or video moving images.

SOLUTION: An encoding object image is sent to a sequence dividing part 1 and divided into plural sequences, and the inside of each sequence is divided into one or more tiles by a tile dividing part 2. An encoding part 3 encodes the image inside each of tiles on the basis of JPEG-2000 standard and sends a provided encoded bit stream to an output bit stream generating part 5. The output bit stream generating part 5 describes the number of tiles inside the relevant sequence in the header part of the encoded bit stream.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-257979

(P2001-257979A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N	5/91	H 0 3 M 7/30	Z 5 C 0 5 3
H 0 3 M	7/30	H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 5 9
H 0 4 N	1/41	5/91	J 5 C 0 7 8
	5/92	5/92	H 5 J 0 6 4
	7/24	7/13	Z 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-68674(P2000-68674)

(22) 出願日 平成12年3月8日(2000.3.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 福原 隆浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

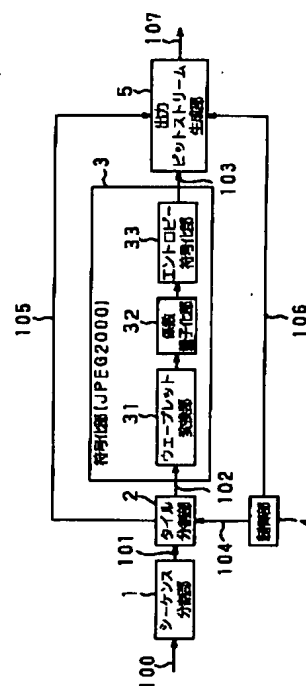
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及び方法、信号伝送方法、並びに画像復号装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 静止画のみならず静止画の集まりやビデオ動画像に対しても柔軟に対応できるような画像符号化を実現する。

【解決手段】 符号化対象画像をシーケンス分割部1に送って複数のシーケンスに分割し、タイル分割部2で各シーケンス内を1個以上のタイルに分割する。符号化部3は、各タイル内の画像をJPEG-2000規格に基づいて符号化し、得られた符号化ビットストリームを出力ビットストリーム生成部5に送る。出力ビットストリーム生成部5は、符号化ビットストリームのヘッダ部に当該シーケンス内部のタイルの個数を記述する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化対象画像を複数の第 1 の分割単位に分割する第 1 の分割手段と、
分割された各第 1 の分割単位内を 1 個以上の第 2 の分割単位に分割する第 2 の分割手段と、
分割された各第 2 の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化する符号化手段と、
上記第 1 の分割単位の符号化ビットストリーム of ヘッダ部に当該第 1 の分割単位内部の上記第 2 の分割単位の個数を記述する手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記第 1 の分割単位はテープ状記録媒体の記録トラックに対応するシーケンスであり、上記第 2 の分割単位はタイルであることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 上記符号化手段は、上記第 1 の分割単位内の符号化ビットストリームのデータ長が固定値になるように制御する手段を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 上記符号化手段は、上記第 2 の分割単位の画像の符号化ビットストリームのデータ長が固定値になるように制御する手段を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 上記第 1 の分割単位内には、画像データの他に、対応する音声用のデータを含ませることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 上記第 1 の分割単位内の符号化ビットストリーム中のヘッダ部に、画像の解像度、動画画像の場合の走査線、色差成分情報、インターレース・プログレシブ識別情報の少なくとも 1 つを含ませることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 上記 JPEG2000 規格の符号化手段は、シーケンス内の符号化ビットストリームのデータ長が一定値になるように、複数のシーケンスの中から選んだタイル画像の符号化ビットストリームのデータ長の総和が常に一定になるように制御する制御手段を有していることを特徴とする請求項 2 記載の画像符号化装置。

【請求項 8】 上記制御手段は、画面全体のタイルの符号化ビットストリームを記憶する手段を有していることを特徴とする請求項 7 記載の画像符号化装置。

【請求項 9】 上記制御手段は、選び出されたタイルの存在するシーケンスの位置情報または番号と、そのタイルの位置情報または番号とを、同該符号化ビットストリームに多重化する手段を有していることを特徴とする請求項 7 記載の画像符号化装置。

【請求項 10】 符号化対象画像を複数の第 1 の分割単位に分割する第 1 の分割工程と、
分割された各第 1 の分割単位内を 1 個以上の第 2 の分割単位に分割する第 2 の分割工程と、

分割された各第 2 の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化する符号化工程と、

上記第 1 の分割単位の符号化ビットストリームのヘッダ部に当該第 1 の分割単位内部の上記第 2 の分割単位の個数を記述する工程とを有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 11】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記第 1 の分割単位はテープ状記録媒体の記録トラックに対応するシーケンスであり、上記第 2 の分割単位はタイルであることを特徴とする請求項 10 記載の画像符号化方法。

【請求項 12】 所定の符号化規格に基づいて符号化されて得られた 1 ピクチャ以上の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送する信号伝送方法において、

上記所定の符号化規格に基づく符号化は、符号化対象画像を複数の第 1 の分割単位に分割し、分割された各第 1 の分割単位内を 1 個以上の第 2 の分割単位に分割し、分割された各第 2 の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化することにより行われ、

上記所定の符号化規格で定義されているパケットに必要な複数のブロックに相当する画像データを、上記第 1 の分割単位、あるいはその内部の上記第 2 の符号化単位の符号化ビットストリームに含めることを特徴とする信号伝送方法。

【請求項 13】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記第 1 の分割単位はシーケンスであり、上記第 2 の分割単位はタイルであり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格は IEEE1394 規格であることを特徴とする請求項 12 記載の信号伝送方法。

【請求項 14】 上記符号化は、上記第 1 の分割単位内の符号化ビットストリームのデータ長が固定値になるように制御することを特徴とする請求項 12 記載の信号伝送方法。

【請求項 15】 上記符号化は、上記第 2 の分割単位の画像の符号化ビットストリームのデータ長が固定値になるように制御することを特徴とする請求項 12 記載の信号伝送方法。

【請求項 16】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットの CIP ヘッダ (CIP Header) の中で未使用のビットを用いて、当該パケット内のブロックが属するシーケンスまたはタイル情報を記録することを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 17】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットに必要なブロックは、DV 規格で定義されている DIF ブロックであることを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 18】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットに必要なブロックは、固定ビット長であることを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 19】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットに必要なブロックは、当該符号化ビットストリームの符号化ビットレートに応じて、可変ビット長であることを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 20】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットに必要なブロックは、上記抽出されたデータをブロック化し、これを分割、または複数個結合したものであることを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 21】 上記 IEEE1394 規格で定義されているパケットに必要なブロックには、タイムスタンプ情報が付加されていることを特徴とする請求項 13 記載の信号伝送方法。

【請求項 22】 所定の符号化規格に基づいて符号化されて得られた 1 ピクチャ以上の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送する信号伝送方法において、
上記所定の符号化規格で定義されているパケットに必要な複数個のブロックに相当する画像データを、解像度のスケラビリティを持たせて低解像度から高解像度の順序に、上記符号化ビットストリームから抽出することを特徴とする信号伝送方法。

【請求項 23】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格は IEEE1394 規格であることを特徴とする請求項 22 記載の信号伝送方法。

【請求項 24】 所定の符号化規格に基づいて符号化されて得られた 1 ピクチャ以上の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送する信号伝送方法において、
上記所定の符号化規格で定義されているパケットに必要な複数個のブロックに相当する画像データを、画質のスケラビリティを持たせて低画質から高画質の順序に、上記符号化ビットストリームから抽出することを特徴とする信号伝送方法。

【請求項 25】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格は IEEE1394 規格であることを特徴とする請求項 24 記載の信号伝送方法。

【請求項 26】 所定の符号化規格に基づいて符号化された符号化ビットストリームが供給される画像復号装置において、
供給された符号化ビットストリームを所定の個数のブロックずつ切り出す手段と、
これらブロックの個数を所定の数だけまとめて第 2 の分割単位内の符号化ビットストリームとする手段と、
これら第 2 の分割単位毎に上記所定の符号化規格に基づく復号を行う手段と、
復号して得られた第 2 の分割単位毎の復号画像を所定の個数まとめて第 1 の分割単位を生成する手段と、
該第 1 の分割単位を所定個数まとめて 1 ピクチャを生成

する手段とを有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項 27】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記第 2 の分割単位はタイルであり、上記第 1 の分割単位はテープ状記録媒体のトラックに対応するシーケンスであることを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 28】 上記シーケンス中の符号化ビットストリームのヘッダ部に記録された当該シーケンス内部のタイル数を解読して、タイル数を検知する手段を有することを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 29】 上記符号化ビットストリーム中のヘッダ部に、画像の解像度、または動画画像の場合の走査線数、または色差成分情報、またはインターレース・プログレシブ識別情報を記述する手段を有していることを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 30】 同一シーケンス中に音声用のデータが記録されることを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 31】 上記同一シーケンス中の、画像データと音声データとが同期を取って再生されることを特徴とする請求項 30 記載の画像復号装置。

【請求項 32】 上記符号化ビットストリームを、解像度のスケラビリティを持たせて低解像度から高解像度の順序に復号して、復号画像を生成することを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 33】 上記符号化ビットストリームを、画質のスケラビリティを持たせて低画質から高画質の順序に復号して、復号画像を生成することを特徴とする請求項 26 記載の画像復号装置。

【請求項 34】 所定の符号化規格に基づいて符号化された符号化ビットストリームが供給される画像復号方法において、

供給された符号化ビットストリームを所定の個数のブロックずつ切り出す工程と、
これらブロックの個数を所定の数だけまとめて第 2 の分割単位内の符号化ビットストリームとする工程と、
これら第 2 の分割単位毎に上記所定の符号化規格に基づく復号を行う工程と、復号して得られた第 2 の分割単位毎の復号画像を所定の個数まとめて第 1 の分割単位を生成する工程と、
該第 1 の分割単位を所定個数まとめて 1 ピクチャを生成する工程とを有することを特徴とする画像復号方法。

【請求項 35】 上記所定の符号化規格は JPEG2000 規格であり、上記第 2 の分割単位はタイルであり、上記第 1 の分割単位はテープ状記録媒体のトラックに対応するシーケンスであることを特徴とする請求項 34 記載の画像復号方法。

【請求項 36】 所定の符号化規格に基づいて符号化された符号化ビットストリームが所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送されて供給される画像

10

20

30

40

50

復号装置において、

上記所定のシリアル伝送インターフェース規格のデータパケットの中で、データブロックを複数個集めたものを上記所定の符号化規格に基づく復号を行う復号手段と、この復号手段により生成された復号画像を所定の個数集めて第1の分割単位の画像を生成する手段と、上記第1の分割単位の画像を所定の個数集めて1ピクチャを生成する手段とを有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項37】 上記所定の符号化規格はJPEG2000規格であり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格はIEEE1394規格であり、上記第1の分割単位はテープ状記録媒体のトラックに対応するシーケンスであることを特徴とする請求項36記載の画像復号装置。

【請求項38】 所定の符号化規格に基づいて符号化された符号化ビットストリームが所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送されて供給される画像復号装置において、

上記所定のシリアル伝送インターフェース規格のデータパケット中のデータブロックを複数個集めてできた部分符号化ビットストリーム、または分割してできた部分符号化ビットストリームを所定の長さになるまで集め、生成された符号化ビットストリームを上記所定の符号化規格に基づく復号手段によって復号画像を生成することを特徴とする画像復号装置。

【請求項39】 上記所定の符号化規格はJPEG2000規格であり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格はIEEE1394規格であることを特徴とする請求項38記載の画像復号装置。

【請求項40】 上記データパケット中のデータブロックに付加されているタムスタンプ情報を元に、上記JPEG2000規格の復号画像を同期させて再生することの特徴とする請求項38記載の画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、静止画、連続静止画や動画等を符号化して出力ビットストリームに変換する画像符号化装置及び方法、信号伝送方法、並びに画像復号装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の代表的な画像圧縮方式として、ISO（国際標準化機構：International Organization for Standardization）によって標準化されたJPEG（Joint Photographic Coding Experts Group）規格の符号化方式がある。このJPEG規格の符号化とは、DCT（離散コサイン変換：Discrete Cosine Transform）を用いて主に静止画を圧縮符号化する方式であり、比較的高いビットが割り当てられる場合には、良好な符号化・復号画像を供することが知られている。

【0003】また、上記ISOでは、次世代静止画国際

標準として、上記JPEG規格に代わり、JPEG2000規格の標準化を策定中である。その内、JPEG2000 Part-1は静止画の最小構成のデコーダを実現するための標準である。他方、JPEG2000 Part-3は、上記Part-1をベースにした静止画の連続または動画のデコーダに関する標準として、現在策定中となっている。

【0004】現在、動画の圧縮フォーマットとして最も普及しているのは、MPEG（Moving Picture Experts Group）-2規格とDV（Digital Video）規格である。前者はDVDの映像の圧縮に用いられている一方、後者はDV規格とも称され家庭用のデジタルビデオ・カメラ、ムービーの圧縮フォーマットとして普及している。これらのフォーマットはいずれも光ディスクやテープ媒体に記録するために、そのファイル・フォーマットやデータ構造までも規定されているケースがある。例えば、DV規格の場合は、ノン・リニア編集機器のようなプロ用放送編集機器等の一部の例を除けば、テープに記録するため、そのテープの媒体に合わせた圧縮フォーマット及びデータ構造を取っている。

【0005】またISOで標準化されたものではないが、事実上の標準（デファクトスタンダード）として、Motion-JPEG規格と呼ばれる動画圧縮技術も存在している。これは、複数枚の静止画像の1枚1枚をすべてJPEG規格の符号化方式で圧縮するものであり、動画符号化というよりは静止画符号化の延長にあると考えてよい。Motion-JPEG規格の符号化方式は、PC拡張ボードの動画キャプチャ、デジタルスチルカメラ（Digital Still Camera）の動画コーデック、ノンリニア編集機器等に実際に応用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、現在標準化策定中のJPEG2000 Part-3（通称Motion-JPEG2000）は、現時点で上記Motion-JPEGと同じく、複数枚の画像をJPEG2000 Part-1の手段で圧縮するものである。しかし、Motion-JPEG2000でも、MPEG-2規格やDV規格でなされている検討は、一切されておらず、実際の製品化にMotion-JPEG2000の技術を導入するためには、以上のようなデータ構造まで含めた規定が必要である。

【0007】本発明は、上述したような実情に鑑み、現在MPEG-2規格やDV規格、Motion-JPEG規格等において、応用製品で記録フォーマット、データ構造まで規定されているのと同様に、JPEG2000規格を用いてテープ状記録媒体に記録したりパケット化してシリアル伝送するためのフォーマット、データ構造を規定するような画像符号化装置及び方法、信号伝送方法、並びに画像復号装置及び方法の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するために、符号化対象画像を複数個の第1の分割単位に分割し、分割された各第1の分割単位内を1個

以上の第2の分割単位に分割し、分割された各第2の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化し、上記第1の分割単位の符号化ビットストリームのヘッダ部に当該第1の分割単位内部の上記第2の分割単位の個数を記述することを特徴としている。

【0009】ここで、上記所定の符号化規格はJPEG2000規格であり、上記第1の分割単位はテープ状記録媒体のトラックに対応するシーケンスであり、上記第2の分割単位はタイルであることが挙げられる。なお、シーケンスは通常矩形の領域である。

【0010】この場合、入力画像の1ピクチャを複数個のシーケンスに分割し、分割されたシーケンスを複数個のタイルに分割し、得られたタイル画像をJPEG2000規格に基づくタイルベース符号化により符号化して、ビットストリームを出力する。またこの際、目標とする符号化ビット量になるように、符号化制御を行うようにしてもよい。このJPEG2000規格の符号化ビットストリームとタイル番号等の必要情報を多重化してヘッダ部に記述し、出力ビットストリームを生成する。

【0011】また、本発明は、所定の符号化規格に基づいて符号化されて得られた1ピクチャ以上の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送する際に、上記所定の符号化規格に基づく符号化として、符号化対象画像を複数個の第1の分割単位に分割し、分割された各第1の分割単位内を1個以上の第2の分割単位に分割し、分割された各第2の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化を行い、上記所定の符号化規格で定義されているパケットに必要な複数個のブロックに相当する画像データを、上記第1の分割単位、あるいはその内部の上記第2の符号化単位の符号化ビットストリームに含めることを特徴とする。

【0012】上記所定の符号化規格はJPEG2000規格であり、上記第1の分割単位はシーケンスであり、上記第2の分割単位はタイルであり、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格はIEEE1394規格であることが挙げられる。

【0013】この場合、JPEG2000規格の符号化ビットストリームを所定の個数のブロックずつ切り出し、これらブロックの個数を所定の数だけまとめてタイル内の符号化ビットストリームとし、これらタイル毎にJPEG2000規格に基づく復号を行い、復号して得られたタイル毎の復号画像を所定の個数まとめてシーケンスを生成し、得られたシーケンスを所定個数まとめて1ピクチャを生成する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として、所定の符号化規格、例えばJPEG2000規格を用いた画像符号化装置及び方法、信号伝送方法、並びに画像復号装置及び方法の好ましい実施の形態について説明する。

【0015】第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態となる画像符号化装置の一例を示すブロック図である。この図1に示す画像符号化装置は、符号化対象画像を複数個の第1の分割単位であるシーケンスに分割するシーケンス分割部1と、分割された各シーケンス内を1個以上の第2の分割単位であるタイルに分割するタイル分割部2と、分割された各タイル内の画像をJPEG2000規格に基づいて符号化する符号化部3と、シーケンスの符号化ビットストリームのヘッダ部に当該シーケンス内部のタイルの個数を記述する出力ビットストリーム生成部5と、各部の動作を制御する制御部4とを有して構成されている。

【0016】JPEG2000規格に基づく符号化部3は、入力画像が供給されるウェーブレット変換部31と、ウェーブレット変換部31からのウェーブレット変換係数を量子化する係数量子化部32と、係数量子化部32からの量子化係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化部33とを有して構成されている。

【0017】次に動作について説明する。入力画像100は、先ずシーケンス分割部1に入力されて、1つ以上のシーケンスに分割される。図2はこの様子を図示したものであり、720（ピクセル）×480（ライン）の画像を垂直に10個のシーケンスSQ0～SQ9に分割した例を示している。従って1つのシーケンスSQの大きさは720（ピクセル）×48（ライン）になる。

【0018】シーケンス画像101は、更にタイル分割部2において1個以上のタイルに分割されてタイル画像102が出力される。図3はこの様子を図示したもので、1個のシーケンスが4個のタイルTL0～TL3に均等に分割されることを示している。この場合、1個のタイルTLの大きさは240（ピクセル）×48（ライン）となる。

【0019】各タイル画像102は、JPEG2000符号化部3において、JPEG2000の符号化規則に基づいてタイル毎に符号化され、タイル毎のビットストリーム103が出力される。また並行して、制御部4からは上記タイル分割部2に制御信号が発せられ、このタイル分割部2から出力ビットストリーム生成部5に対して、タイル分割数105が出力される。このタイル分割数105は、この出力ビットストリーム生成部5において、シーケンス内のタイル全体から構成されるシーケンスのビットストリームのヘッダ部に多重化され、最終的なビットストリーム107がシーケンス毎に出力される。

【0020】以上が基本構成であるが、最終段で、各シーケンスビットストリームをさらに多重化して、1つのビットストリームとして出力する構成にしてもよいことは明らかである。

【0021】第2の実施の形態

本発明に係る第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態では、上記第1の実施の形態で説明し

た符号化装置によって生成された符号化ビットストリームをテープ媒体に記録する場合において、テープの各トラックに上記シーケンス毎のビットストリームを記録する。以下、具体的に説明する。

【0022】図4は、現在家庭用デジタルムービーに用いられているDV規格によるテープへの記録フォーマット(525/60Hzシステム)を説明するための図である。1フレームの画像は10個の斜めの記録トラックに分かれて記録され、1本の記録トラックに書き込まれるデータは、サブコードセクタ(Subcode Sector)SS、ビデオセクタ(Video Sector)VS、オーディオセクタ(Audio Sector)AS及びトラック情報領域(Track Information Area)TIAから構成されている。1フレームを構成する10本の記録トラックの各記録トラックが上記各シーケンスに対応する。更に、図5は各データ構造を詳細に示した図である。

【0023】この図5にも示すように、1フレームは10個のシーケンス(DIF Sequence)SQ0~SQ9から構成され、更に各シーケンスSQ0~SQ9は、それぞれ、H₀、SC₀、SC₁、VA₀、VA₁、VA₂のヘッダ部と、音声データのA₀~A₈、画像データのV₀~V₁₃₄から構成されている。これらはいずれも80バイトの固定長のブロックで、DIFブロックと呼ばれている。すなわち各DIFブロックは、ヘッダDIFブロックH₀、サブコードDIFブロックSC₀、SC₁、VAUX DIFブロックVA₀、VA₁、VA₂、オーディオDIFブロック(Audio DIF Block)A₀~A₈、ビデオDIFブロック(Video DIF Block)V₀~V₁₃₄である。従って、各シーケンスSQ0~SQ9の画像データは、1シーケンス当たり80 byte×135=10,800 byteとなる。

【0024】図6は、上記DV規格(525/60Hz)のシステムを応用して、Motion-JPEG2000規格のビットストリームの記録用に作成したデータ構造を示している。この図6に示すように、各シーケンス(DIF Sequence)SQ0~SQ9のヘッダ部は、既存の上記図5のヘッダ部をそのまま用いるが、上記オーディオDIFブロック(Audio DIF Block)A₀~A₈とビデオDIFブロック(Video DIF Block)V₀~V₁₃₄については、小さなDIFブロックに分割するのではなく、各DIFブロック群に対応する割り当てられたバイト長を持つ領域ADB、VDBとして構成する。すなわち、図6のオーディオDIFブロック領域ADBは、図5のオーディオDIFブロックA₀~A₈に対応して80 byte×9=720 byte、図6のビデオDIFブロック領域VDBは、図5のビデオDIFブロックV₀~V₁₃₄に対応して80 byte×135=10,800 byteとなっている。

【0025】図6より、各シーケンス(DIF Sequence)SQ0~SQ9中の10,800 byteのビデオDIFブロック領域VDBに、JPEG2000規格の符号化ビットストリームが書き込まれるので、対応するテープの記録トラックに

は、他のデータと共に記録されることになる。

【0026】また、上記第2の実施の形態で、シーケンス内の符号化ビットストリームのデータ長が固定長になるように、JPEG2000規格に基づく符号化を制御している。

【0027】また、上記第1の実施の形態で述べたように、シーケンス内を複数個のタイルに分割して、タイルベースのJPEG2000規格に基づく符号化を行えば、図6のビデオDIFブロック領域VDBは、そのタイル数に分けることができることは明らかである。ここで、タイルの符号化ビットストリームのデータ長が固定長になるように、JPEG2000規格に基づく符号化を制御している。

【0028】また、図6のシーケンス(DIF Sequence)SQ0~SQ9において、それぞれのシーケンスSQには、オーディオDIFブロック領域ADBがビデオDIFブロック領域VDBと共に記録されており、同一シーケンス中にMotion-JPEG2000規格に基づく画像符号化ビットストリームと、音声用のデータ(音声符号化ビットストリーム)とが記録されている。

【0029】第3の実施の形態

本発明の第3の実施の形態について説明する。本第3の実施の形態では、上記実施の形態で述べたシーケンス中の符号化ビットストリームのヘッダ部に、画像の解像度、走査線数または色差成分情報、インターレース・プログレッシブ識別情報等、動画像の情報を記述する手段、及びフォーマットを実現するための具体例について述べる。

【0030】図7は、上記シーケンスのヘッダ部のヘッダDIFブロックH₀、サブコードDIFブロックSC₀、SC₁のデータ構造の例を示す図である。それぞれのコードの中で未定義(Reserved)となっている部分が現在未使用なビットに当たる。従って、これらの未使用ビットを用いて、上記の画像の解像度、走査線数または色差成分情報、インターレース・プログレッシブ識別情報等、動画像の情報を記録するようにすればよい。また、シーケンスをタイル分割した際にも、これらの未定義(Reserved)のビットを用いてタイル数を記述すればよい。

【0031】図8は、これらの各情報に固定ビット長を割り当てた場合の具体例を示している。すなわち、図8の(A)は、解像度情報を8ビットで表す場合の例を、図8の(B)は、インターレース・プログレッシブ情報を1ビットで表す場合の例を、図8の(C)は、色差成分情報を4ビットで表す場合の例を、図8の(D)は、走査線情報を8ビットで表す場合の例を、それぞれ示している。

【0032】ここで、シーケンス毎にタイル数を可変にすれば、例えば画像の局所的な性質を加味した符号化制御ができ、主観画質を向上させることができる。またタイルは完全に独立して符号化されるので、デコーダ側で各タイルに対してランダムアクセスが行える利点もあ

10

20

30

40

50

る。

【0033】第4の実施の形態

本第4の実施の形態では、上記第1の実施の形態で述べたJPEG2000規格の符号化部3及び出力ビットストリーム生成部5によって、1ピクチャ以上の画像の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格、例えばIEEE1394規格の伝送路に伝送する。このIEEE1394規格のIEEEとは、アメリカ電気・電子技術者協会(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)を意味し、IEEE1394規格の正式名称はIEEE Std.1394-1995 IEEE Standard for a High Performance serial Bus 規格である。このIEEE1394規格に準拠したシリアルバスケーブルでは、データをパケット化して伝送する形式をとっている。

【0034】図9は、上記DV規格のデータを伝送する場合のパケット構造の例を示す図であり、1つのデータパケットは、パケットヘッダ(Packet Header)、ヘッダCRC(Header CRC)、CIPヘッダ(CIP Header)、6個のDIFブロック(DIF Block)、及びCRCから構成されている。

【0035】DV規格の場合には、既に図5で説明したように、9個のオーディオDIFブロック(Audio DIF Block) $A_0 - A_8$ 、135個のビデオDIFブロック(Video DIF Block) $V_0 - V_{134}$ 、6個のヘッダ部のDIFブロック(DIF Block)があって、合計150個のDIFブロック(DIF Block)が存在する。これらのDIFブロックが順番に6個づつ抽出されて、図9の6個のDIFブロック(DIF Block)としてパケットに多重化されることになる。

【0036】他方、既に上記実施の形態で述べたMotion-JPEG2000規格では、図6に示したように、1つのシーケンスSQ内に、720バイトのオーディオDIFブロック領域ADBと、10,800バイトのビデオDIFブロック領域VDBとを有しており、シーケンス内のタイル数によって各領域ADB、VDBの分割数が決まる。また、1つのタイルの符号化ビットストリームは、図9の複数個のパケットに跨る可能性がある。すなわち、あるタイルの符号化ビットストリームが、あるパケットの6個すべてのDIFブロックを占有する場合や、隣接するパケットのDIFブロックにまで広がる場合も考えられる。この場合、次の第5の実施の形態で述べる実現手段により、どのDIFブロックがどのタイルに対応しているかを判別可能とすることができる。

【0037】第5の実施の形態

この第5の実施の形態においては、上記第4の実施の形態で述べたパケットのDIFブロックに、JPEG2000のタイル符号化ビットストリームを書き込む具体例を示している。以下、IEEE1394規格に基づくパケットの中のCIPヘッダ(CIP Header)に必要な情報を埋め込む場合について説明する。

【0038】図10の(A)はパケットヘッダ(Packet

Header)を、図10の(B)はDV規格の場合のCIPヘッダ(CIP Header)を示しており、図10の(B)の空白部分25、26が空きビットになっている。これらの空白部分25、26のビットを利用して、同パケット中のDIFブロックのデータの発生元のタイル番号またはシーケンス番号を記述すればよい。

【0039】また、上記IEEE1394規格のパケットに多重化されているブロックを、DV規格で定義されているDIFブロックとすることが挙げられる。

【0040】また、IEEE1394規格のパケットに多重化されているブロックを、固定ビット長とすることが挙げられる。

【0041】第6の実施の形態

この第6の実施の形態では、上記IEEE1394規格のパケットに多重化されているブロック長が、符号化ビットレートによって可変長になる場合について述べる。

【0042】先ず図11は、既存のIEEE1394規格に基づいてMPEG規格のデータストリームを伝送する場合の例を説明するための図である。この図11の(A)では、188バイト固定のMPEGのトランスポートストリーム(Transport Stream) MPEG-TSに4バイトのタイムスタンプ(Time Stamp)を加えた、計192バイト長のソースパケット

(Source Packet) SPを作っている。図11の(B)は、IEEE1394規格のパケットの構成例を示し、(a)複数個のSPをまとめたもの、または(b)1個のSPを分割したもの、のいずれかを、IEEE1394パケット中のMPEG Packetとして多重化している。このMPEG Packetは、符号化ビットレートによって可変長となっている。

【0043】この図11の場合と同様に、本発明の実施の形態で説明したようなMotion-JPEG2000規格のデータストリームをIEEE1394規格に基づいて伝送する場合の例を図12に示す。すなわち、図12は、IEEE1394規格に基づいてMotion-JPEG2000規格の可変長の符号化ビットストリームを伝送する場合の実現例を説明するための図である。図12の(A)では、予め、符号化ビットレートによって決定される固定長(例えば80バイト)のパケット(Motion-JPEG2000 Packet)に4バイトのタイムスタンプ(Time Stamp)を加えて、固定長のソースパケット(Source Packet) SPを作っている。図12の

(B)は、IEEE1394規格のパケット中に上記Motion-JPEG2000規格のソースパケットSPを多重化する場合の構成例を示し、(a)複数個のSPをまとめたもの、または(b)1個のSPを分割したもの、のいずれかを、IEEE1394パケット中のMotion-JPEG2000パケット群(Motion-JPEG2000 Packet群)として多重化している。このMotion-JPEG2000パケット群は、符号化ビットレートによって可変長となっている。

【0044】なお、上記のMotion-JPEG2000 Packet中のデータは、既に先の実施の形態で述べたシーケンスまたはシーケンス中のタイル符号化によって生成された符号

化ビットストリームを抽出したものであり、これをブロック化して分割（上記(b)に相当）、または複数個を結合する（上記(a)に相当）ことが挙げられる。

【0045】次に、図13の(A)は、MPEG規格のトランスポートストリームMPEG-TSのデータ・ストリームをIEEE1394規格に基づいて伝送する場合のCIPヘッダ(CIP Header)の構造を示し、Motion-JPEG2000規格の場合もこの構造を踏襲するならば、図13の(B)に示す24ビット長の領域FDFの中の23ビット長の未定義(Reserved)の領域28を利用して、上述したようなタイル番号やシーケンス番号を記述すればよい。

【0046】一方、図12で示したようにパケットに必要なブロックにタイムスタンプ情報が付加されることにより、音声と画像との同期が容易に取れる利点がある。

【0047】第7の実施の形態

次に、本発明の第7の実施の形態について説明する。この第7の実施の形態では、上記実施形態で述べたIEEE1394のパケットに多重化されたブロック中のMotion-JPEG2000の符号化ビットストリームを、解像度のスケラビリティを持たせて、低解像度から高解像度の順番に並べて記録または抽出する方法、及び、画質のスケラビリティを持たせて、低画質から高画質の順番に並べて記録または抽出する方法について述べる。

【0048】ここで、解像度のスケラビリティを説明する前に、JPEG2000規格の基本となる符号化技術のウェーブレット(Wavelet)変換について、図14を用いて説明する。このウェーブレット変換は、上述した図1のJPEG2000規格の符号化部3内のウェーブレット変換部31にて行われる。

【0049】図14は、横:X_SIZE、縦:Y_SIZEの大きさの2次元の原画像を、レベル2まで帯域分割した結果得られる帯域成分を図示したものである。すなわち、入力された2次元画像に対して、水平・垂直フィルタをかけて、更にその後1/2のダウンサンプリングを行うようなウェーブレット変換を2回施すことにより生成された7つのサブバンドを示している。この図14において、まずレベル1の帯域分割(水平・垂直方向)により4つの成分LL、LH、HL、HHに分かれる。ここでLLは水平・垂直成分が共にLであることを、LHは水平成分がHで垂直成分がLであることを意味している。次に、LL成分は再度帯域分割されて、LLLL、LLHL、LLH、LLHHが生成される。なお、このように、低域成分を階層的に分割する以外に、全帯域を均等に分割することも行われる。

【0050】次に、画質のスケラビリティを実現するために必須な技術となるビットプレーンについて図15を用いて以下説明する。ビットプレーンとは、サンプル値をバイナリ表現した際にできるMSBからLSBのバイナリ・プレーンのことであり、各プレーンは0と1の集合である。

【0051】図15の(a)は、縦4、横4の16個の

量子化係数を示しており、+13、-6等は量子化後の係数値を意味している。これらの量子化係数は、その絶対値と正負の符号(+-)とに分けられ、絶対値はMSBからLSBのビットプレーンに展開される。図15の(b)には絶対値の各ビットプレーンを示し、図15の(c)には符号のビットプレーンを示している。図15の(b)の絶対値の各ビットプレーン上の係数は、0か1のいずれかになり、図15の(c)の符号のビットプレーン上の係数は+、0、-のいずれかになる。図15の(b)、(c)の場合は、4つの絶対値ビットプレーンと1つの符号ビットプレーンから構成されている。この後段処理として、各ビットプレーン毎の2値の符号化を行うものである。

【0052】このビットプレーンによってウェーブレット変換して得られた係数値を表現することにより、例えば最上位ビット(MSB)から最下位ビット(LSB)の方向に順番に、係数値を復元していけば、解像度が原画像と同じままで、画質が徐々に向上するプログレッシブ・デコードが実現できる。

【0053】よって、上記IEEE1394規格のパケットに多重化されたブロック中のMotion-JPEG2000規格の符号化ビットストリームは、上記図14に示したようなウェーブレット分割して生成された全ての帯域(サブバンド)成分についてMSBからLSBの順に、変換係数を符号化したものである。すなわち、全ての帯域成分のMSBのビットプレーンの変換係数を符号化した後に、全ての帯域成分の次のビットプレーンを符号化し、順次LSBのビットプレーンまでを符号化したものである。

【0054】他方、解像度のスケラビリティでは、上記図14と共に説明した各帯域(サブバンド)成分について、最低域から最高域の順番に、上記IEEE1394規格のパケットに多重化されたブロック中のMotion-JPEG2000規格の符号化ビットストリームを並べる。従って、1つのサブバンドの符号化ビットストリームが記録された後、次の高域のサブバンドの符号化ビットストリームが書き加えられるという構成になる。よって、上記画質のスケラビリティのように、サブバンドを跨ぐことがない。以上が、解像度のスケラビリティの実現例である。

【0055】第8の実施の形態

次に、第8の実施の形態について説明する。これまで述べた実施形態が、JPEG2000規格の符号化技術を用いた符号化装置及び方法に関するものであったのに対し、本第8の実施の形態は、JPEG2000規格に基づく復号技術を用いた復号装置及び方法に関するものである。

【0056】図16は、この第8の実施の形態となる画像復号装置の構成例を示すブロック図である。この画像復号装置は、上述した第1の実施の形態のJPEG2000規格に基づく符号化装置により符号化された符号化ビットストリームが供給されるビットストリーム抽出部6と、JPEG2000規格に基づく復号を行う復号部(JPEG2000復号

部) 7 と、復号された画像の第 2 の分割単位であるタイルを複数個まとめて第 1 の分割単位であるシーケンスを合成するタイル合成部 8 と、タイル合成されたシーケンスの画像を複数個まとめて 1 ピクチャの画像に合成するシーケンス合成部 9 とを有して構成されている。次に動作について説明する。

【0057】ビットストリーム抽出部 6 では、符号化ビットストリーム 107 を読み出して、符号化した際のタイルの個数、ブロック内の固定バイト長等の条件を読み出す。その結果、タイル毎の符号化ビットストリーム 108 を抽出して、これを JPEG2000 復号部 7 において、タイルベースの復号を行い、タイル復号画像 109 を出力する。

【0058】次に、タイル復号画像 109 は、タイル合成部 8 においてシーケンス内のすべてのタイル画像が合成されてシーケンス画像 110 が再現される。続いて、シーケンス画像 110 はシーケンス合成部 9 にて合成されて、最終的に 1 ピクチャの復号画像 111 が出力される。

【0059】また、シーケンス中の符号化ビットストリーム 107 のヘッダ部に記録されたシーケンス内部のタイル数を解読して、これからタイル数を検知し、これを用いてタイル毎の符号化ビットストリームのバイト長を算出するようにしてもよい。

【0060】また、シーケンス中の符号化ビットストリーム 107 のヘッダ部に記録された画像の解像度、走査線数、色差成分情報、インターレース・プログレッシブ識別情報を記述することもできる。これによって、JPEG2000 復号画像を、所定の解像度で、所定の色情報を用いて復元することができる。またビデオ画像の場合には、インターレースかプログレッシブかの識別が重要であるので、これを識別することによって、適正なビデオ映像を表示することができるようになる。

【0061】また、図 6 で説明したように同一シーケンス中に、符号化ビットストリームを画像データの他、音声データも多重化していた場合には、音声データに相当する符号化ビットストリームのブロックを、上記ビットストリーム抽出部 6 より抽出することができる。

【0062】更に、上記手段によって抽出された画像と音声のデータを同期させて再生することができる。図 17 はこのような同期再生の具体例を説明するための図である。すなわち、上述した図 6 のようなデータ構成を用いる場合、同一シーケンス S Q 中に画像と音声のデータ・ストリームが一对になって記録されているので、表示再生する際でも同じタイムフレームで同期させることができる。すなわち、図 17 の例では、ピクチャ a とそれに対応する音声とが同期して再生され、別のピクチャ b とそれに対応する音声とが同期して再生される。なお、この例は、後で図 18 と共に説明するタイムスタンプを利用した同期の例に比べて、編集性に優れている利点が

ある。

【0063】第 9 の実施の形態

この第 9 の実施の形態は、IEEE1394 規格のデータパケットの中で、データブロックを複数個集めたものを、JPEG2000 規格の復号手段によって復号画像を生成し、該復号画像を所定の個数集めてシーケンス画像を生成し、更に該シーケンス画像を所定の個数集めて 1 ピクチャを生成するようにしたものである。これは、上記第 4 の実施の形態の符号化装置に対応する復号装置であり、構成は、上記図 16 と同様でよい。

【0064】IEEE1394 規格のパケット構造については既に述べたが、該パケット中のデータブロックを複数個集めたものを、JPEG2000 規格に基づくタイルベースの復号を行うことにより、タイル復号画像を生成し、これらのタイル復号画像を所定の個数集めてシーケンス画像を生成する。更に、シーケンス画像を所定の個数集めて 1 ピクチャの復号画像を得る。

【0065】この際、上記パケット中のデータブロックを複数個集めて、タイル画像を復元するために必要な符号化ビットストリームを抽出して、これに JPEG2000 規格のタイルベース復号を行えば、タイル画像が復元できる。更に、上記のように、タイル画像を所定の個数だけ合成することでシーケンス画像を生成することができる。

【0066】第 10 の実施の形態

この第 10 の実施の形態は、IEEE1394 規格のデータパケット中のデータブロックを複数個集めてできた部分符号化ビットストリーム、または分割してできた部分符号化ビットストリームを、所定の長さになるまで集め、生成された符号化ビットストリームを JPEG2000 規格に基づく復号手段によって復号画像を生成するものである。これは、上記第 6 の実施の形態の符号化装置に対応する復号装置である。

【0067】この第 10 の実施の形態では、まず IEEE1394 規格のパケット中のデータブロックを複数個集めるか、もしくは分割して、部分符号化ビットストリームを作る。なお、この部分符号化ビットストリームのデータ長は予め決まっているとする。次に、部分符号化ビットストリームを JPEG2000 規格に基づいて復号して復号画像を得る。

【0068】図 12 で示したように、Motion-JPEG2000 規格の部分符号化ビットストリームのデータとタイムスタンプ情報が多重化されていれば、生成された JPEG2000 復号画像を、時刻に同期させて表示することもでき、また上記の実施の形態で述べたように、音声との同期再生も可能となる。

【0069】図 18 はこれを具体的に示した図であり、タイムスタンプ (Time Stamp) を用いることにより、画像と音声を全く別に扱いながら、同じタイムスタンプの画像と音声を同時に再生することで、再生時に同期させ

て出力することができる。

【0070】第11の実施の形態

次に、本発明の第11の実施の形態について説明する。この第11の実施の形態は、符号化の際に、シーケンス内の符号化ビットストリームのデータ長が一定値になるように、複数のシーケンスの中から選んだタイル画像の符号化ビットストリームのデータ長の総和が常に一定になるように制御するものである。

【0071】前記第2の実施の形態等において、タイル画像の符号化ビットストリームのデータ長が固定値になるように制御することについて述べたが、そのタイル画像内のテキストの複雑さによって発生ビット量が大きく異なる場合が発生する。この場合、タイル内の符号量を常に固定値に制御することは困難となる。

【0072】これを解決するために、複数のシーケンスに跨って対象となるタイルを選び出し、そのシーケンス内のタイル全体の符号化ビットストリームのデータ長が一定になるように制御すればよい。図19は、この動作を説明するための図である。また、図20は、画像符号化装置の具体例を示しており、図1の構成の画像符号化装置における符号化部3と出力ビットストリーム生成部5との間にシャフリング部10を挿入接続している。このシャフリングとは、シーケンス毎のデータ量が互いに略々等しくなるように複数のシーケンス間でタイルを混ぜ合わせる、という意味である。

【0073】先ず図19は、シャフリング前の符号化ビットストリームの各シーケンスSQ0, SQ1, ...と、シャフリング後の各シーケンスSQ0s, ...とを示している。この図19からも明らかなように、複数の異なるシーケンス、例えば各シーケンスSQ0, SQ2, SQ5, SQ2にそれぞれ存在するタイルTLa, TLb, TLc, TLDを抽出し、これらのタイルTLa, TLb, TLc, TLDを合わせて1つの(シャフリング後の)シーケンスSQ0sを構成している。

【0074】図20では、図1のJPEG2000符号化部3の後段に、シャフリング部10を挿入している。出力ビットストリーム生成部5においては、シャフリング部10からのシャフリングされて得られた符号化ビットストリームに対して、上記画像中のどのシーケンスと、どのタイルからシャフリングしたかの情報を多重化して、最終的な出力ビットストリーム113を出力する。

【0075】また、図19の例では、選択されるタイルとして、画面内の最上位ラインのシーケンスからと、最下位ラインのシーケンスからとが同時に選ばれる場合もあるので、画面全体のタイルの符号化ビットストリームを記憶する手段を有していることが必要とされる。

【0076】以上説明したような本発明に係る実施の形態の具体的な応用例としては、JPEG2000規格のコーデックを搭載したデジタル画像記録・編集機器、放送用機器、電子スチルカメラ、ビデオムービー、監視用画像記

録・編集装置、またはそのソフトウェアモジュール等が挙げられる。

【0077】なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0078】

【発明の効果】本発明によれば、符号化対象画像を複数の第1の分割単位に分割し、分割された各第1の分割単位内を1個以上の第2の分割単位に分割し、分割された各第2の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化し、上記第1の分割単位の符号化ビットストリームのヘッダ部に当該第1の分割単位内部の上記第2の分割単位の個数を記述することにより、静止画のみならず静止画の集まりやビデオ動画像に対しても柔軟に対応できる。

【0079】また、上記所定の符号化規格をJPEG2000規格とし、上記第1の分割単位をテープ状記録媒体のトラックに対応するシーケンスとし、上記第2の分割単位をタイルとすることにより、テープ状記録媒体に対しても、記録トラックにシーケンスを対応させてシーケンス毎に、ビットストリームを記録できるため、容易にテープを用いた録画装置、編集装置を実現できる。

【0080】また、DV規格を踏襲する場合にはDIFブロック(DIF Block)内の未定義のビット(Reserved bit)に、タイル番号や、その他必要情報を埋め込むことにより、DV規格で動画用のJPEG2000規格(Motion-JPEG2000規格)の符号化ビットストリームを容易に記録することができる。

【0081】さらに、所定の符号化規格に基づいて符号化されて得られた1ピクチャ以上の符号化ビットストリームを所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づいて伝送する際に、上記所定の符号化規格に基づく符号化として、符号化対象画像を複数の第1の分割単位に分割し、分割された各第1の分割単位内を1個以上の第2の分割単位に分割し、分割された各第2の分割単位内の画像を所定の符号化規格に基づいて符号化を行い、上記所定の符号化規格で定義されているパケットに必要な複数のブロックに相当する画像データを、上記第1の分割単位、あるいはその内部の上記第2の符号化単位の符号化ビットストリームに含めることにより、所定のシリアル伝送インターフェース規格に基づく符号化ビットストリームの伝送が容易に実現できる。

【0082】ここで、上記所定の符号化規格をJPEG2000規格とし、上記第1の分割単位をシーケンスとし、上記第2の分割単位をタイルとし、上記所定のシリアル伝送インターフェース規格をIEEE1394規格とすることにより、IEEE1394規格のバスを介してMotion-JPEG2000規格の符号化ビットストリームを伝送する場合にも、IEEE1394規格のデータパケットの中にビットストリームをブロック化して配置して、容易に実現でき、また、音声との

同期も実現できる。

【0083】さらに、JPEG2000規格で用いられているウェーブレット変換と、係数のビットプレーン表現によって、解像度スケラビリティと画質スケラビリティとを合わせて実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態としての画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】画像の1ピクチャを10個のシーケンスに分割した例を示す図である。

【図3】1つのシーケンスを4つのタイルに分割した例を示す図である。

【図4】DV規格(525/60Hzシステム)によるテープへの記録フォーマットを説明するための図である。

【図5】DV規格(525/60Hzシステム)の各データ構造を説明するための図である。

【図6】DV規格(525/60Hzシステム)にMotion-JPEG2000規格を適用した場合の各データ構造を説明するための図である。

【図7】シーケンスのヘッダ部のヘッダDIFブロックH₀、サブコードDIFブロックS C₀、S C₁のデータ構造の例を示す図である。

【図8】シーケンスのヘッダ部の未定義ビット(Reserved bit)に必要とされる情報を割り当てた場合の具体例を示す図である。

【図9】DV規格のデータを伝送する場合のパケット構造の例を示す図である。

【図10】パケットヘッダ(Packet Header)及びDV規格の場合のCIPヘッダ(CIP Header)を示す図である。

【図11】IEEE1394規格に基づいてMPEG規格のデータス*

*トリームを伝送する場合の例を説明するための図である。

【図12】IEEE1394規格に基づいてMotion-JPEG2000規格の可変長の符号化ビットストリームを伝送する場合の実現例を説明するための図である。

【図13】MPEG規格のトランスポートストリーム(MPEG-TS)のデータ・ストリームをIEEE1394規格に基づいて伝送する場合のCIPヘッダ(CIP Header)の構造を示す図である。

10 【図14】2次元画像の帯域分割(分割レベル=2)を説明するための図である。

【図15】係数をビットプレーンに展開した一例を示す図である。

【図16】本発明の第8の実施の形態となる画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

【図17】同期再生の具体例を説明するための図である。

【図18】同期再生の他の具体例を説明するための図である。

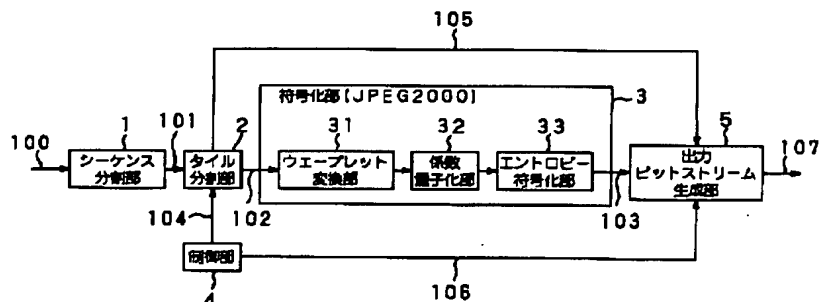
20 【図19】シーケンス内の符号化ビットストリームのデータ長を一定値とするためのシャフリング動作を説明するための図である。

【図20】本発明の第11の実施の形態としての画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

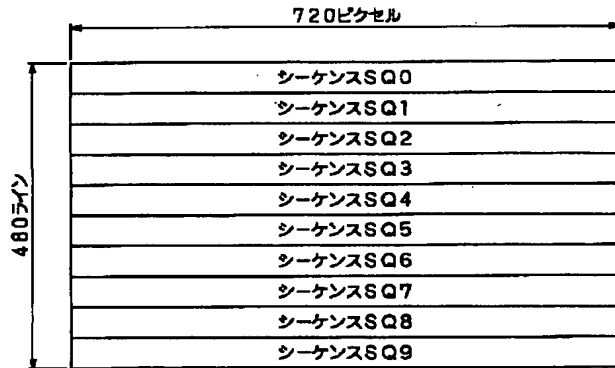
【符号の説明】

1 シーケンス分割部、2 タイル分割部、3 符号化部(JPEG2000符号化部)、4 制御部、5 出力ビットストリーム生成部、6 ビットストリーム抽出部、復号部(JPEG2000復号部)、8 タイル合成部、9 シーケンス合成部、10 シャフリング部

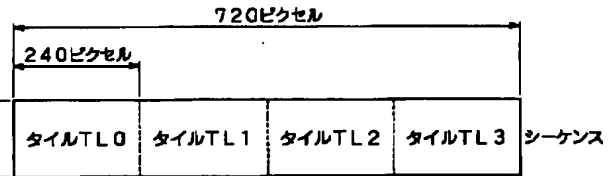
【図1】



【図2】

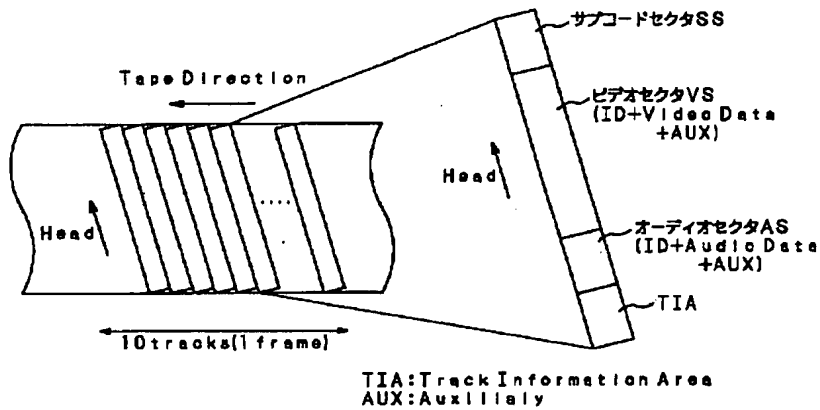


【図3】

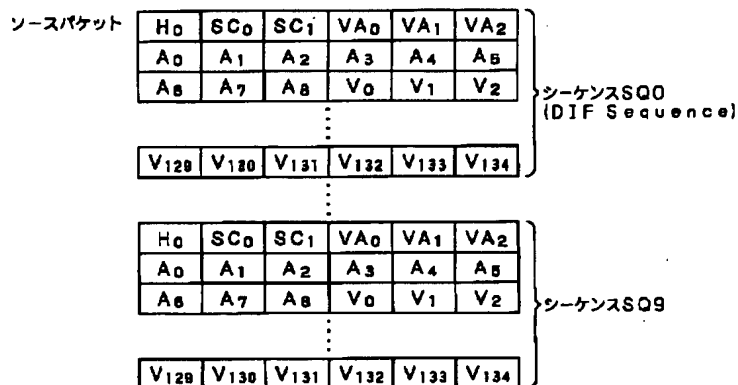


シーケンスを4つのタイルに分割した場合

【図4】



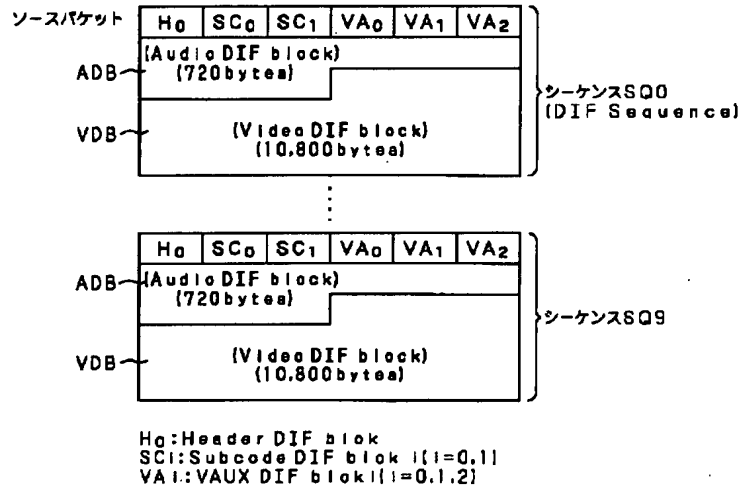
【図5】



H₀: Header DIF block
SC₀: Subcode DIF block i(i=0,1)
VA₀: VAUX DIF block i(i=0,1,2)

A₀: Audio DIF block i(i=0...8)
V₀: Video DIF block i(i=0...134)

【図6】



【図7】

(A) H₀

ID	HEADER data				Reserved(72bytes)												
0	2	3	7	8													79

(B) SC₀

ID	SSYB0	SSYB1	SSYB2	SSYB3	SSYB4	SSYB5	Reserved								
0	2	3	10	11	18	19	26	27	34	35	42	43	50	51	79

(C) SC₁

ID	SSYB6	SSYB7	SSYB8	SSYB9	SSYB10	SSYB11	Reserved								
0	2	3	10	11	18	19	26	27	34	35	42	43	50	51	79

【図8】

(A) 解像度情報(8ビット)

解像度	コード
1920×1080	0000 0001
720×480	0000 0010
352×288	0000 0011
320×240	0000 0100
....

(B) インターレース・プログレシブ情報(1ビット)

	コード
インターレース	1
プログレシブ	0

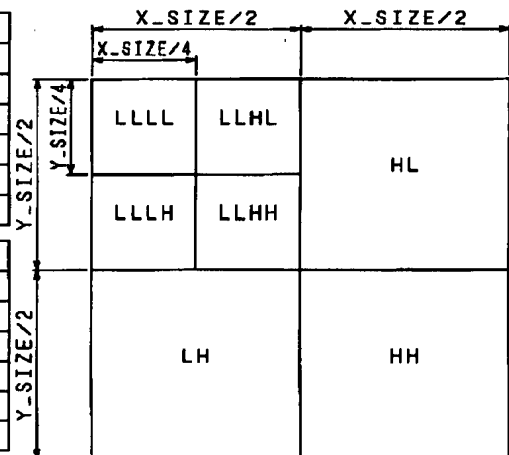
(C) 色差成分情報(4ビット)

色差成分	コード
4:4:4	0001
4:2:2	0010
4:2:0	0011
4:1:1	0100
....

(D) 走査線情報(4ビット)

走査線	コード
1080	0001
625	0010
525	0011
480	0100
....

【図14】



分割レベル=2
 (H: 高域, L: 低域)

【図9】

Start byte	End byte	
0	3	Packet Header
4	7	Header CRC
8	15	CIP Header
18	95	DIF Block 1
96	175	DIF Block 2
176	255	DIF Block 3
256	335	DIF Block 4
336	415	DIF Block 5
416	495	DIF Block 6
496	499	CRC

} DIFブロック群
(6個単位)

【図10】

(A)

Data Length	Tag	Channel	Timecode	Sv
31 bit	16	13	8 7 4 3	0

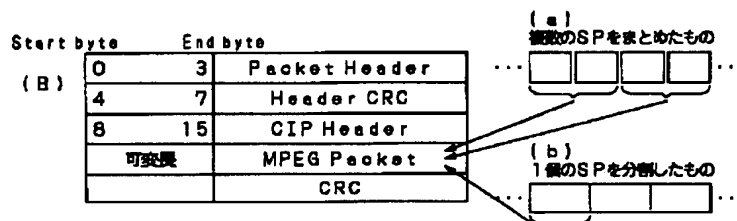
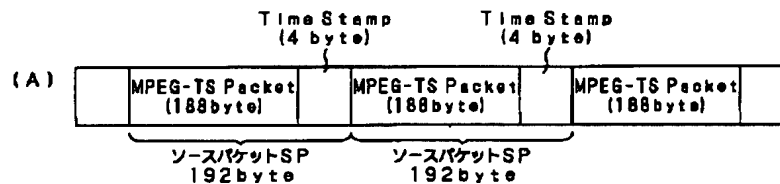
(B)

0	0	SID	DBS	FN	QPC	SPH	DBC
		29 bit	24 23 16		19 21		7 0
1	0	FMT	50/60	STYPE		SYT	
		29 bit	24	22 18		15	0

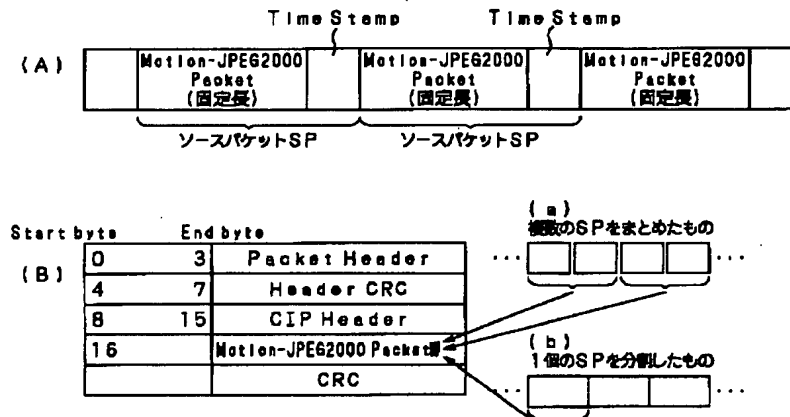
25

26

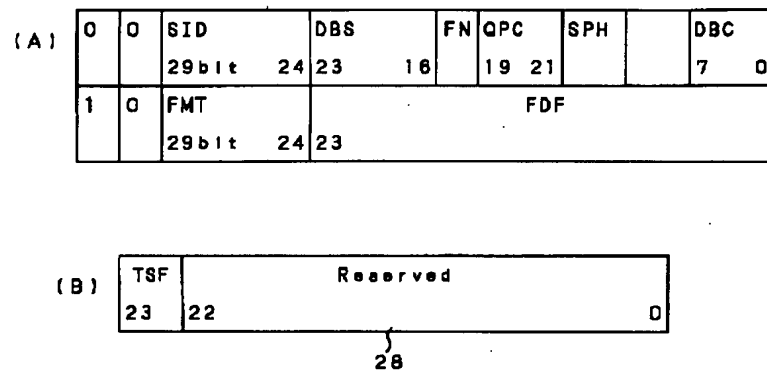
【図11】



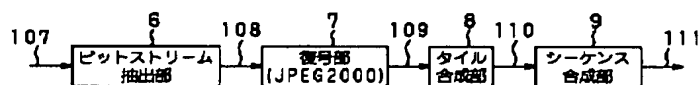
【図12】



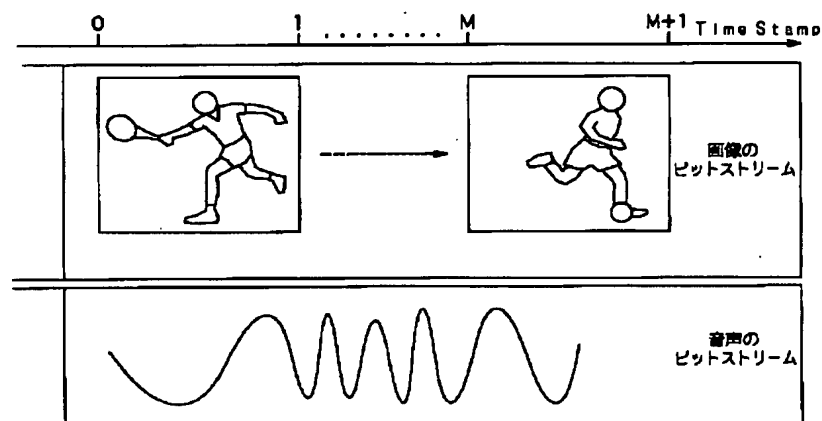
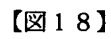
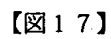
【図13】



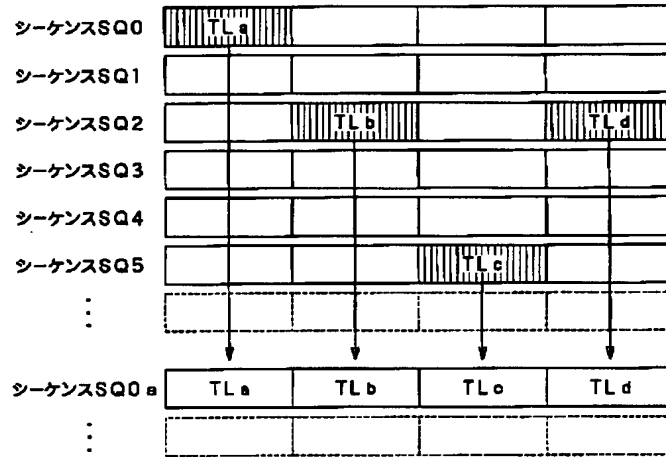
【図16】



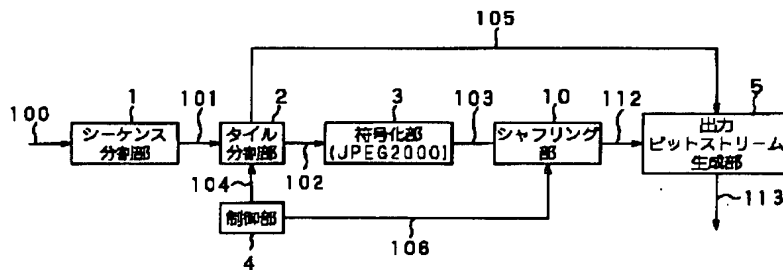
(b)



【図19】



【図20】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C053 FA07 FA22 GA11 GB11 GB18
 GB22 GB26 GB32 GB36 GB37
 JA03 JA07 LA01 LA14
 5C059 KK22 LC03 MA00 MA23 MA24
 MA32 MC11 ME01 ME13 PP01
 PP04 PP16 SS01 SS13 SS14
 SS15 SS30 UA02 UA05 UA11
 5C078 BA21 CA00 DA00 DA01 DA02
 5J064 AA01 BA01 BA09 BA15 BA16
 BB09 BC02 BC16 BD02 BD03
 9A001 BB03 BB04 EE04 HH27 HH30